

OPTICAL DISK RECORDING MEDIUM, ITS TILT DETECTING METHOD AND DETECTOR, AND RECORDING/REPRODUCING DEVICE

Patent number: JP2000348351

Publication date: 2000-12-15

Inventor: ITAKURA AKIHIRO

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: **G11B7/007; G11B7/24; G11B7/007; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/007; G11B7/24**

- european:

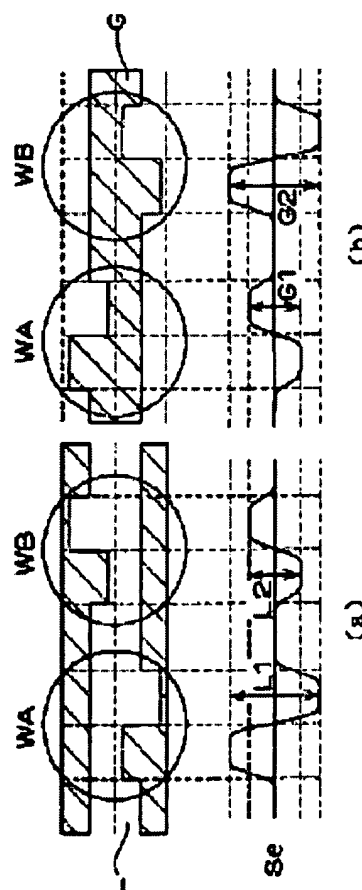
Application number: JP19990162075 19990609

Priority number(s): JP19990162075 19990609

Report a data error here

Abstract of JP2000348351

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a tilt detecting method and a detector therefor facilitating the manufacture of the optical disk recording medium and to obtain the optical disk recording medium realizing this detecting method. **SOLUTION:** On the optical disk recording medium, a 1st wobble area WA formed on one of the left side or right side of a track and a 2nd wobble area WB formed on another side are arranged so that they are shifted back and forth relative to each other along the information recording track constituted of the land part L or groove part G. When the amplitude ratio $L1/L2$ of tracking error signals obtained from the 1st and 2nd wobble area WA, WB on the land part L and the amplitude ratio $G1/G2$ of tracking error signals obtained from the 1st and 2nd wobble areas WA, WB on the groove part G are equal, the tilt is judged as zero. Also, the correction of tilt is made so as to be $L1/L2=G1/G2$.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-348351
(P2000-348351A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/007
7/24

識別記号

5 6 1

F I

G 1 1 B 7/007

7/24

テーマコード(参考)

5 D 0 2 9

5 6 1 Q 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-162075

(22) 出願日

平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 板倉 昭宏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100086933

弁理士 久保 幸雄

Fターム(参考) 5D029 WA05 WD01 WD14

5D090 AA01 CC12 DD03 EE20 GG03

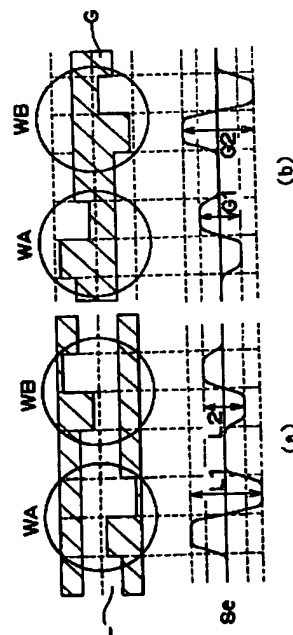
(54) 【発明の名称】 光ディスク記録媒体とそのチルト検出方法及び検出装置並びに記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク記録媒体の製造が簡単になるチルト検出方法及び検出装置、そして、その検出方法を可能にする光ディスク記録媒体を提供する。

【解決手段】 光ディスク記録媒体は、ランド部L又はグルーブ部Gによって構成された情報記録用のトラックに沿って、トラックの左側又は右側の一方に形成された第1ウォブル領域WAと他方に形成された第2ウォブル領域WBとが前後にずれるように配置されている。ランド部Lにおける第1及び第2のウォブル領域WA, WBから得られたトラッキングエラー信号の振幅比 $L1/L2$ と、グルーブ部Gにおける第1及び第2のウォブル領域WA, WBから得られたトラッキングエラー信号の振幅比 $G1/G2$ とが等しければチルトがゼロであると判断する。また、 $L1/L2 = G1/G2$ となるように、チルト補正を行う。

光ディスク記録媒体に負のチルトが存在する場合の第1及び第2のウォブル領域とトラッキングエラー信号 $8e$ との関係を示す波形図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ランド部又はグルーブ部によって構成された情報記録用のトラックに沿って、複数のウォブル領域が形成された光ディスク記録媒体であって、前記トラックの左側又は右側の一方に形成された第 1 ウォブル領域と他方に形成された第 2 ウォブル領域とが前後にずれるように配置され、これらのウォブル領域が前記トラックに沿って 1 組形成されていることを特徴とする光ディスク記録媒体。

【請求項 2】請求項 1 記載の光ディスク記録媒体を用いた光ディスク記録再生における光ディスク記録媒体のチルト検出方法であって、前記第 1 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号と前記第 2 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号とを比較することにより、光ディスク記録媒体のチルトを検出することを特徴とする光ディスク記録媒体のチルト検出方法。

【請求項 3】請求項 1 記載の光ディスク記録媒体を用いた光ディスク記録再生における光ディスク記録媒体のチルト検出方法であって、前記光ディスク記録媒体のランド部で構成された第 1 トラックの第 1 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第 2 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅との比を第 1 振幅比として検出し、前記ランド部に隣接するグルーブ部で構成された第 2 トラックの第 1 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第 2 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅との比を第 2 振幅比として検出し、前記第 1 振幅比と前記第 2 振幅比とを比較することにより光ディスク記録媒体のチルトを検出することを特徴とする光ディスク記録媒体のチルト検出方法。

【請求項 4】請求項 1 記載の光ディスク記録媒体を用いた光ディスク記録再生における光ディスク記録媒体のチルト検出装置であって、前記第 1 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と前記第 2 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅との振幅比に基づいて光ディスク記録媒体のチルト検出を行うチルト検出器と、前記振幅比を記憶するメモリとを有する光ディスク記録媒体のチルト検出装置。

【請求項 5】請求項 1 記載の光ディスク記録媒体を用いた光ディスク記録再生装置であって、前記第 1 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号又は前記第 2 ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号に基づいてトラッキング制御を行うトラッキング制御部と、請求項 4 記載のチルト検出装置と、前記チルト検出装置からの信号に基づいてチルト補正を行うチルト補正機構とを備えている光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク記録媒体を用いた光ディスク装置における光ディスク記録媒体のチルト検出方法及び検出装置、そして、その検出方法を可能にする光ディスク記録媒体、並びにチルト検出装置を含む記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会の進展に伴い、光ディスク記録媒体は更なる大容量化、高密度化が要求されている。ここでいう光ディスク記録媒体には、再生専用のもの、追加記録可能なもの、書き換え可能な相変化型、更には、書き換え可能な光磁気ディスク記録媒体も含まれる。

【0003】光ディスク記録媒体の大容量化、高密度化を実現するために、光ヘッドのレーザ光源の短波長化、レンズの開口数 (NA) の増大等の手段がとられている。これに伴って、光ディスク記録媒体のチルト (傾き) の許容レベルが非常に小さくなってきている。

【0004】このような光ディスク記録媒体のチルトを検出する方法として、例えば特開平 10-302319 号公報に記載された方法がある。この検出方法では、トラッキングエラー信号として得られるプッシュプル信号を用いて光ディスク記録媒体のチルトを検出する。

【0005】図 1 に、トラッキングエラー信号としてプッシュプル信号を得るトラッキング検出回路の概略を示す。トラッキング検出回路 10 は、トラックを横切る方向に二分割された二分割光検出器 11 と、コンパレータ 12 とを備えている。二分割光検出器 11 の 2 つの検出信号 S d 1 及び S d 2 はコンパレータ 12 に入力され、両検出信号の差 S e がトラッキングエラー信号 (プッシュプル信号) として出力される。

【0006】図 1 に示すように、二分割光検出器 11 を含む光学ヘッドがディスク記録媒体のグルーブ部 G 又はランド部 L の中央に位置しているときは、0 次回折光 L d 0 及び 1 次回折光 L d 1 が二分割光検出器 11 の各分割検出部を均等に照射するので、2 つの検出信号 S d 1 及び S d 2 はほぼ等しく、コンパレータ 12 の出力であるトラッキングエラー信号 S e はほぼゼロとなる。しかし、光学ヘッドがディスク記録媒体のグルーブ部 G 又はランド部 L の中央から外れると、つまり、トラッキングがずれると、1 次回折光 L d 1 による 2 つの検出信号 S d 1 及び S d 2 のバランスが崩れ、コンパレータ 12 の出力であるトラッキングエラー信号 S e は、トラッキングのずれ方向及びずれ量に応じて正又は負の値となる。

【0007】上述のチルト検出方法では、グルーブ部 G 又はランド部 L に、空間周波数を変化させたウォブル領域、すなわち、トラックを横切る方向の凹凸領域を設け、このウォブル領域から生成されるトラッキングエラー信号 S e が周期的に変化する信号となるようにしてい

3

る。そして、チルトがある場合は、トラッキングエラー信号 S_e の周期的な変化が、チルトが無い場合の変化と異なることから、光ディスク記録媒体のチルトを検出する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来方法では、光ディスク記録媒体のグルーブ部又はランド部に、空間周波数を変化させたウォブル領域の形状が複雑になり、光ディスク記録媒体の製造が難しいといった課題があった。

【0009】そこで、本発明は、光ディスク記録媒体の製造が簡単なチルト検出方法及び検出装置、そして、その検出方法を可能にする光ディスク記録媒体を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による光ディスク記録媒体は、ランド部又はグルーブ部によって構成された情報記録用のトラックに沿って、複数のウォブル領域が形成された光ディスク記録媒体であって、前記トラックの左側又は右側の一方に形成された第1ウォブル領域と他方に形成された第2ウォブル領域とが前後にずれるように配置され、これらのウォブル領域が前記トラックに沿って1組又は複数組、所定のピッチで形成されていることを特徴とする。第1ウォブル領域のウォブル幅（凹凸量）と第2ウォブル領域のウォブル幅は、ほぼ等しいことが好ましい。

【0011】また、本発明による光磁気記録媒体のチルト検出方法は、上記のような光磁気記録媒体を用いた光ディスク記録再生において、第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号と前記第2ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号とを比較することにより、光ディスク記録媒体のチルトを検出することの特徴とする。例えば、第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第2ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅とが等しいときに光ディスク記録媒体のチルトがゼロであると判断する。

【0012】上記のような光磁気記録媒体とそのチルト検出方法によれば、トラック（グルーブ部又はランド部）に沿って前後にずらせて、その左右に設けた第1及び第2のウォブル領域を簡単な形状とすることができる。これにより、光ディスク記録媒体の製造が簡単になる。

【0013】また、本発明による第2のチルト検出方法は、前記光ディスク記録媒体のランド部で構成された第1トラックの第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第2ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅との比を第1振幅比として検出し、前記ランド部に隣接するグルーブ部で構成された第2トラックの第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第2ウォブル領域から得られ

4

たトラッキングエラー信号の振幅との比を第2振幅比として検出し、前記第1振幅比と前記第2振幅比とを比較することにより光ディスク記録媒体のチルトを検出することを特徴とする。例えば、第1振幅比と前記第2振幅比とが等しいときに光ディスク記録媒体のチルトがゼロであると判断する。

【0014】第1ウォブル領域のウォブル幅（凹凸量）と前記第2ウォブル領域のウォブル幅とが同一である場合は、第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第2ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅とが等しいときに光ディスク記録媒体のチルトがゼロであると判断することができる。しかし、製造ばらつきに起因して、第1ウォブル領域のウォブル幅と前記第2ウォブル領域のウォブル幅とが同一にならない場合がある。

【0015】このような場合であっても、上記第2のチルト検出方法によってチルトを正しく検出することができる。ランド部とそれに隣接するグルーブ部とでは第1ウォブル領域及び第2ウォブル領域の一方が共通（方向は逆）であり、他方についても、同じ周方向位置であり径方向でも接近しているので、ウォブル幅を等しくすることは容易である。したがって、ランド部での第1ウォブル領域と第2ウォブル領域との振幅比とグルーブ部での第1ウォブル領域と第2ウォブル領域との振幅比とは逆数関係となり、チルトがゼロの場合は、両者が等しくなるからである。

【0016】また、本発明による光ディスク記録媒体のチルト検出装置は、第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅と第2ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号の振幅との振幅比に基づいて光ディスク記録媒体のチルト検出を行うチルト検出器と、前記振幅比を記憶するメモリとを有する。このメモリは、例えば上記の第2の検出方法において、ランド部での第1ウォブル領域と第2ウォブル領域との振幅比を記憶しておき、グルーブ部での第1ウォブル領域と第2ウォブル領域との振幅比と比較する（逆数関係か否か判断する）ために用いられる。

【0017】更に、本発明による光ディスク記録再生装置は、第1ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号又は第2ウォブル領域から得られたトラッキングエラー信号に基づいてトラッキング制御を行うトラッキング制御部と、上記のチルト検出装置と、前記チルト検出装置からの信号に基づいてチルト補正を行うチルト補正機構とを備えている。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図2は、本発明の実施形態に係る光ディスク記録再生装置の概略構成図である。この光ディスク記録再生装置20は、光ディスク記録媒体21にレーザ光を照射し、反射光から記録情報を読み取る光学へ

5

ッド22の他に、トラッキング制御回路23、チルト検出器24、メモリ25、チルト補正機構26を備えている。トラッキング制御回路23は、光学ヘッド22からフィードバックされたトラッキングエラー信号S_eがゼロになるように、光学ヘッド22のトラッキング機構を制御する。また、トラックジャンプ等の制御も行う。

【0019】チルト検出器24は、光学ヘッド22から与えられる複数のトラッキングエラー信号S_eを用いて、光ディスク記録媒体21のチルト（傾き）の有無を検出する。チルトがある場合は、その方向及び大きさも検出する。この際、後述のようにメモリ25を用いて、精度の高い検出を行う。また、チルト補正機構26は、チルト検出器24からの信号にしたがって、光ディスク記録媒体21のチルトを補償するように、光学ヘッド22の傾きを制御する。具体的には、光学ヘッド22のキャリッジ、スピンドル又はアクチュエータを傾けることによって、光軸と光ディスク記録媒体21との角度が所定の角度になるように調整する。

【0020】図3は、本発明の実施形態に係る光ディスク記録媒体の部分拡大斜視図である。図4は、この光ディスク記録媒体の部分拡大平面図である。図3及び図4に示すように、この光ディスク記録媒体は、ランド部L又はグループ部Gによって構成された情報記録用のトラックに沿って複数のウォブル領域WA、WBが形成されている。図4において、グループ部Gに着目すると、トラッキング方向D_tに沿って左側に形成された第1ウォブル領域WAと右側に形成された第2ウォブル領域WBとが前後にずれるように配置され、1組のウォブル領域WA、WBを構成している。また、ランド部Lに着目すると、トラッキング方向D_tに沿って右側に形成された第1ウォブル領域WAと左側に形成された第2ウォブル領域WBとが前後にずれるように配置され、1組のウォブル領域WA、WBを構成している。

【0021】図4において、光学ヘッドが破線で示すランド部L又はグループ部Gの中心線に沿ってトラッキングしている場合、ウォブル領域WA、WB以外の領域では、従来例の説明で図1に示したトラッキング検出装置10におけるトラッキングエラー信号S_eはゼロである。しかし、ウォブル領域WA、WBでは、実質上、光学ヘッドがランド部L又はグループ部Gの中央からずれた（デトラックした）状態となり、トラッキングエラー信号S_eに正又は負のレベルが現れる。この様子を図5に示す。

【0022】図5は、光ディスク記録媒体のチルトが無い（ゼロである）場合のウォブル領域WA、WBとトラッキングエラー信号S_eとの関係を示す波形図である。左側の（a）は光学ヘッドがランド部Lの中心線（破線）に沿ってトラッキングしている場合であり、右側の（b）は光学ヘッドがグループ部Gの中心線（破線）に沿ってトラッキングしている場合である。

6

【0023】図5（a）に示すように、ランド部Lのウォブル領域WAでは、光学ヘッドの位置（破線）がランド部L（トラック）の実質上の中央から右寄りとなった後、左寄りに変化し、中央に戻る。この結果、トラッキングエラー信号S_eはゼロからプラスレベルになり、マイナスレベルに変化した後、ゼロに戻る。このときの振幅（プラスレベルのピーク値とマイナスレベルのピーク値との差）をL₁とする。その直後のウォブル領域WBでは、光学ヘッドの位置（破線）がランド部Lの実質上の中央から左寄りとなった後、右寄りに変化し、中央に戻る。この結果、トラッキングエラー信号S_eはゼロからマイナスレベルになり、プラスレベルに変化した後、ゼロに戻る。このときの振幅L₂は、上記の振幅L₁にほぼ等しい。

【0024】同様に、図5（b）に示すように、グループ部Gのウォブル領域WAでは、光学ヘッドの位置（破線）がグループ部Gの実質上の中央から右寄りとなった後、左寄りに変化し、中央に戻る。この結果、トラッキングエラー信号S_eはゼロからマイナスレベルになり、プラスレベルに変化した後、ゼロに戻る。このときの振幅をG₁とする。その直後のウォブル領域WBでは、光学ヘッドの位置（破線）がグループ部Gの実質上の中央から左寄りとなった後、右寄りに変化し、中央に戻る。この結果、トラッキングエラー信号S_eはゼロからプラスレベルになり、マイナスレベルに変化した後、ゼロに戻る。このときの振幅G₂は、上記の振幅G₁にほぼ等しい。

【0025】上述のように、実施形態の光ディスク記録媒体を用いた場合、ランド部L（又はグループ部G）において、第1ウォブル領域WAから得られたトラッキングエラー信号の振幅L₁（又はG₁）と、第2ウォブル領域WBから得られたトラッキングエラー信号の振幅L₂（又はG₂）とが等しければ、光ディスク記録媒体のチルトがゼロであると判断することができる。ただし、この場合、第1ウォブル領域WAと第2ウォブル領域WBとの形状、特にウォブル幅が等しいことが条件である。

【0026】つぎに、光ディスク記録媒体のチルトがゼロでない場合のウォブル領域WA、WBとトラッキングエラー信号S_eとの関係を図6及び図7に示す。図6は負のチルトが存在する場合であり、図7は正のチルトが存在する場合である。いずれも図5と同様に、左側の

（a）は光学ヘッドがランド部Lの中心線（破線）に沿ってトラッキングしている場合であり、右側の（b）は光学ヘッドがグループ部Gの中心線（破線）に沿ってトラッキングしている場合である。

【0027】図6（a）から分かるように、光ディスク記録媒体に負のチルトが存在する場合は、ランド部Lでは第1ウォブル領域WAから得られたトラッキングエラー信号の振幅L₁が第2ウォブル領域WBから得られた

トラッキングエラー信号の振幅 L_2 より大きい。逆に、グループ部 G では第 1 ウォブル領域 WA から得られたトラッキングエラー信号の振幅 G_1 が第 2 ウォブル領域 WB から得られたトラッキングエラー信号の振幅 G_2 より小さい (図 6 (b) 参照)。したがって、上記の 2 つの条件のいずれか又は両方が成立している場合は、光ディスク記録媒体に負のチルトが存在すると判断される。また、振幅 L_1 (又は G_1) と振幅 L_2 (又は G_2) との差又は比からチルトの大きさを判断することもできる。

【0028】同様に、図 7 (a) 及び (b) にしたがって、ランド部 L における第 1 ウォブル領域 WA から得られたトラッキングエラー信号の振幅 L_1 が第 2 ウォブル領域 WB から得られたトラッキングエラー信号の振幅 L_2 より小さいか、又は、グループ部 G における第 1 ウォブル領域 WA から得られたトラッキングエラー信号の振幅 G_1 が第 2 ウォブル領域 WB から得られたトラッキングエラー信号の振幅 G_2 より大きければ、光ディスク記録媒体に正のチルトが存在すると判断される。

【0029】上記のようにして、正又は負のチルトが存在することが検出されると、その検出信号に基づいて、チルト補正機構 26 は、振幅 L_1 (又は G_1) と振幅 L_2 (又は G_2) とが等しくなるように、光学ヘッド 22 の傾きを制御する。

【0030】前述のように、上記実施形態におけるチルト検出方法は、光ディスク記録媒体の第 1 ウォブル領域 WA と第 2 ウォブル領域 WB との形状、特にウォブル幅 (凹凸量) が等しく形成されていることが前提条件である。しかし、製造ばらつきを考慮すると、第 1 ウォブル領域と前記第 2 ウォブル領域との形状を同一にすることは必ずしも容易ではない。第 1 ウォブル領域と前記第 2 ウォブル領域とのウォブル幅が異なると、チルトがゼロであっても、第 1 ウォブル領域 WA から得られたトラッキングエラー信号の振幅 L_1 (又は G_1) と第 2 ウォブル領域 WB から得られたトラッキングエラー信号の振幅 L_2 (又は G_2) とが等しくならない。

【0031】この場合は、2 つの振幅比を用いてチルトを検出することができる。つまり、ランド部における第 1 ウォブル領域 WA から得られたトラッキングエラー信号の振幅 L_1 と第 2 ウォブル領域 WB から得られたトラッキングエラー信号の振幅 L_2 との振幅比 L_1/L_2 、及び、上記ランド部に隣接するグループ部 G における第 1 ウォブル領域 WA から得られたトラッキングエラー信号の振幅 G_1 と第 2 ウォブル領域 WB から得られたトラッキングエラー信号の振幅 G_2 との振幅比 G_1/G_2 を用いる。

【0032】例えば図 6 に示したように、負のチルトが存在する場合は、ランド部における振幅比 L_1/L_2 は 1 より大きく、グループ部における振幅比 G_1/G_2 は 1 より小さく、これらの振幅比は互いに逆数の関係になる。同様に図 7 に示すように、正のチルトが存在する場

合は、ランド部における振幅比 L_1/L_2 は 1 より小さく、グループ部における振幅比 G_1/G_2 は 1 より大きく、これらの振幅比も互いに逆数の関係になる。これらの振幅比の逆数関係は、第 1 ウォブル領域と前記第 2 ウォブル領域とのウォブル幅とが多少異なる場合であっても成立する。

【0033】図 4 から分かるように、例えばランド部における第 1 ウォブル領域 WA は、隣接するグループ部における第 1 ウォブル領域 WA でもある。また、第 2 ウォブル領域 WB は別々であるが、同じ周方向位置であり径方向でも接近しているため、ウォブル幅を等しくすることは容易である。このため、上述のように、ランド部における振幅比 L_1/L_2 と、隣接するグループ部における振幅比 G_1/G_2 とは互いに逆数関係になる。この関係を実測した一例を図 8 にグラフで示す。

【0034】図 8 の例では、チルトが $+/-10 \text{ mrad}$ 程度の範囲内にあれば、ランド部における振幅比 L_1/L_2 と、隣接するグループ部における振幅比 G_1/G_2 とに基づいて、チルトの方向及び値を一義的に検出することができる。また、 $L_1/L_2 = G_1/G_2$ となる条件から、チルトがゼロの状態を検出することができる。例えば次のような手順でチルト検出を行う。

【0035】図 2 に示した記録再生装置のブロック図において、チルト検出器 24 は、まず、あるトラック (例えばランド部) における第 1 ウォブル領域 WA のトラッキングエラー信号 S_e の振幅 L_1 と第 2 ウォブル領域 WB のトラッキングエラー信号 S_e の振幅 L_2 とを検出し、振幅比 L_1/L_2 を算出する。この振幅比 L_1/L_2 は一旦メモリ 25 に記憶される。つぎに、トラッキング制御回路 23 の働きによって、隣接するトラック (例えばグループ部) にトラックジャンプする。そして、チルト検出器 24 は、ランド部と同様に第 1 ウォブル領域 WA のトラッキングエラー信号 S_e の振幅 G_1 と第 2 ウォブル領域 WB のトラッキングエラー信号 S_e の振幅 G_2 とを検出し、振幅比 G_1/G_2 を算出する。

【0036】つづいて、チルト検出器 24 は、メモリ 25 から読み出した前回の振幅比 L_1/L_2 と、今回の振幅比 G_1/G_2 とを比較する。 $L_1/L_2 > G_1/G_2$ であれば、負のチルトが発生しており、 $L_1/L_2 < G_1/G_2$ であれば、正のチルトが発生していると判断し、チルト検出器 24 は、それらのチルトを補正するための信号をチルト補正機構 26 に与える。チルト補正機構 26 は、その信号にしたがって、光学ヘッド 22 の傾きを制御する。このようなフィードバック制御ループにより、 $L_1/L_2 = G_1/G_2$ となるように、光学ヘッド 22 の傾きが制御される。

【0037】なお、本発明の光ディスク記録媒体に設ける第 1 及び第 2 のウォブル領域は、ランド部及びグループ部の一方又は両方について、少なくとも 1 組あればよいが、トラックに沿って所定ピッチで複数組設けること

が好ましい。この場合、チルト検出及び補正を連続的に行うことができる。また、複数のトラックにわたって第1及び第2のウォブル領域を設けることが好ましく、この場合は、光ディスク記録媒体の全体が均一に傾いたチルトだけでなく、光ディスク記録媒体の反り又は歪みに起因する部分的なチルトについても検出し、光学ヘッドの傾き制御を行うことが可能となる。

【0038】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の光ディスク記録媒体とそのチルト検出方法及び検出装置、並びに記録再生装置によれば、チルトの検出に用いられる光ディスク記録媒体の製造が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のトラッキング検出回路の概略を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る光ディスク記録再生装置の概略構成図である。

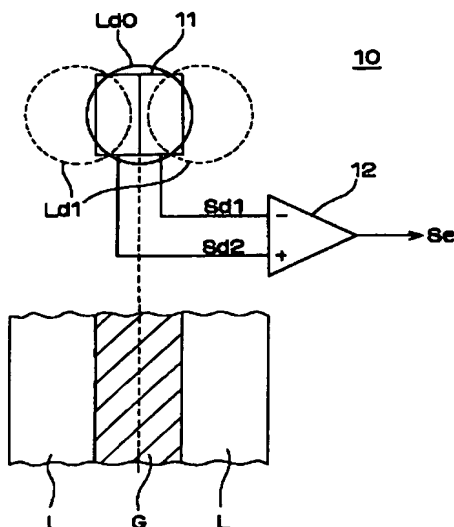
【図3】本発明の実施形態に係る光ディスク記録媒体の部分拡大斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係る光ディスク記録媒体の部分拡大平面図である。

【図5】光ディスク記録媒体のチルトが無い場合の第1及び第2のウォブル領域とトラッキングエラー信号S_e

【図1】

従来のトラッキング検出回路の概略を示す図



との関係を示す波形図である。

【図6】光ディスク記録媒体に負のチルトが存在する場合の第1及び第2のウォブル領域とトラッキングエラー信号S_eとの関係を示す波形図である。

【図7】光ディスク記録媒体に正のチルトが存在する場合の第1及び第2のウォブル領域とトラッキングエラー信号S_eとの関係を示す波形図である。

【図8】ランド部における振幅比と、隣接するグルーブ部における振幅比との逆数関係を実測した一例を示すグラフである。

【符号の説明】

21 光ディスク記録媒体

22 光学ヘッド

23 トラッキング制御回路

24 チルト検出器

25 メモリ

26 チルト補正機構

G グループ部（トラック）

L ランド部（トラック）

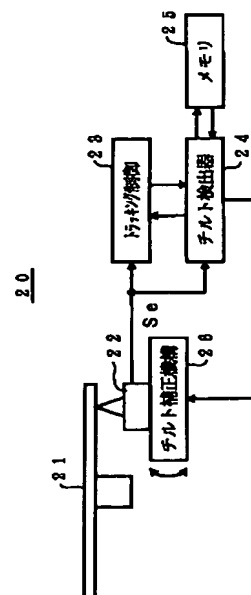
S_e トラッキングエラー信号

L1, L2, G1, G2 ウォブル領域におけるトラッキングエラー信号の振幅

WA, WB ウォブル領域

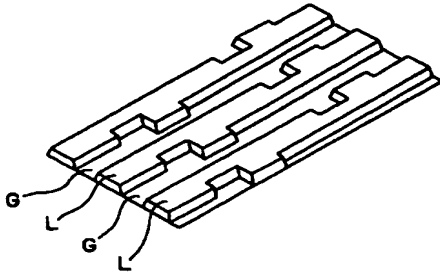
【図2】

本発明の実施形態に係る光ディスク記録再生装置の概略構成図



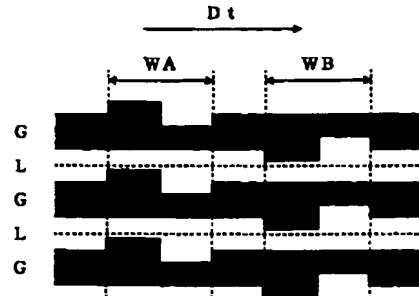
【図 3】

本発明の実施形態に係る光ディスク記録媒体の部分拡大斜視図

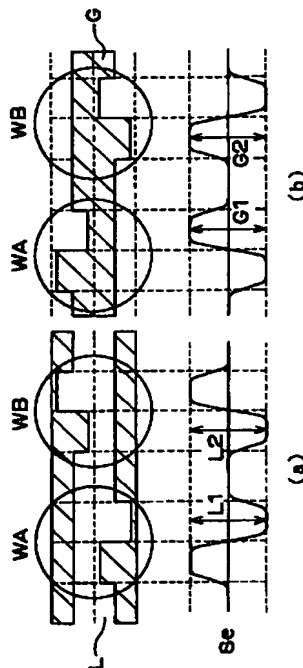


【図 4】

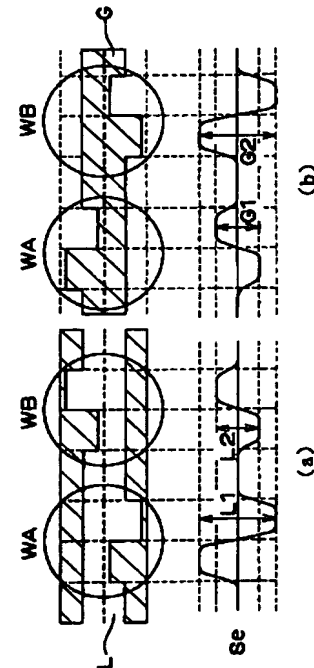
本発明の実施形態に係る光ディスク記録媒体の部分拡大平面図



【図 5】

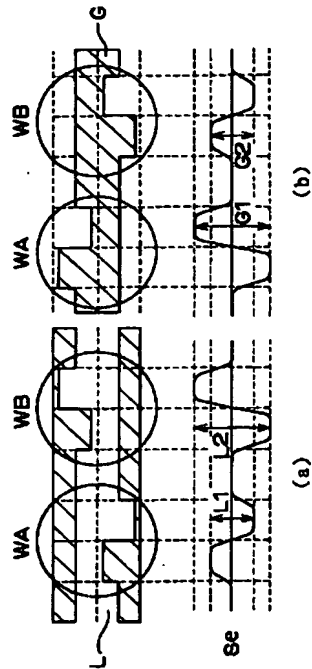
光ディスク記録媒体のチルトが無い場合の第 1 及び第 2 のウォブル領域とトラッキングエラー信号 Se との関係を示す波形図

【図 6】

光ディスク記録媒体に魚のチルトが存在する場合の第 1 及び第 2 のウォブル領域とトラッキングエラー信号 Se との関係を示す波形図

【図 7】

光ディスク記録媒体に正のチルトが存在する場合の第 1 及び第 2 の
ウォブル領域とトラッキングエラー信号 S_e との関係を示す波形図



【図 8】

ランド部における振幅比と、隣接するグループ部における
振幅比との逆数関係を表現した一例を示すグラフ

